

# Kitaroiden ja muiden kielisoittimien rakentaminen; yleisiä edellytyksiä

Tämä ohje on laadittu vastaamaan muutamaa kysymyksiin, joita oman soittimen tekijällä on aluksi vastassaan. Näkökulma on mieluummin rohkaiseva kuin rajoittava, eivätkä neuvot ole riippuvaisia raaka-aineiden, osien tai työkalujen toimittajista.

## **Näkökulmana tässä ohjeessa on:**

**-Hyvä esikuvakitara tai hyvä piirustus on myös tarpeen.**

-Missä asioissa on oltava tarkkana

-Missä asioissa voi tehdä omia sovellutuksia

-Kitarat, mandoliinit, bassot, erikoiskoot ja edellisiä muistuttavat muut soittimet; sekä sähköiset että akustiset versiot.

## **Sisällys:**

### **1. Materiaalit ja niiden hankkiminen**

-Puu

-Luut, helmiäiset, muovit

-Metalliosat

-Sähköosat

-Kielet

-Liimat

### **2. Rakentaminen**

-Lankku

-Akustisen soittimen koppa

-Ohuiden puuosien valmistus

-Sivujen taivutus

-Palkit, kulmavahvikkeet ja kokoaminen

-Raidat ja koristeet

-Kaula

-Otelauta

-Nauhojen paikat

-Mensuuri, skaala, scale, kielen soiva pituus.

-Nauhojen hionta

-Satula ja talla

-Pintakäsittelyt

# 1. Materiaalit ja niiden hankkiminen

Otelaudallisia kielisoittimia varten saa jopa valmiita **rakennussarjoja**, joissa on valmiiksi valittuina sekä puut, muut aineet että osat. Ne ovat yleensä hyviä, ja niistä voi koota kelpo soittimen. Pintakäsittelyaineita niissä ei useinkaan ole.

Usein rakennetaan soitin **aihoista** ja osista. Aihio on reiluun määrämittaan tehty kappale oikeanlaista puuta (luuta, muovia tms...) jonka laadusta vastaa aihion toimittaja. Niitä on yleensä eri laatuluokkia.

Metsästä tai **lankkupinosta** puutavaraa valittaessa vastuu laadusta on valitsijalla. On mahdollista saada hyvää halvalla, mutta vaivaa ja kuljeskelua kertyy nopeasti ”säästön” vastapainoksi. Isolle porukalle, jossa on mukana asiantuntija, hyvä vaihtoehto.

**Laatuluokat** ovat monenmoisia ja toisinaan koskevat vain ulkonäköä. Soittimet kuitenkin eroavat muista puutuotteista: Niiden toivotaan soivan hyvin! Mekaaniset rasituksetkin ovat usein kestävyysrajoilla, ja siksi laatuvaatimukset ovat kovat ja moninaiset.

## Puu

Käytetyimpiä soitinpuita ovat vaahtera, kuusi, cedro, mahonki, leppä, haapa, ruusupuut, jättilaistuija, saarni, ebenpuu ja pitkä lista muita, edelleen yleisiä ja hyviä puuta. Eri soittimilla on enemmän tai vähemmän vakiintuneet traditionsa, joista poikkeajia sitten kuitenkin aina löytyy.

Lajista riippumatta hyvä soitinpuu on **suorasyistä** (tai säännöllistä loimua), tasalaatuista ja -väristä, oksatonta, halkeilematonta ja muutenkin virheetöntä.

Puun tulee olla oikein sahattua ja kuivattua. Talvikaatoista pidetään yleisesti parhaana.

**Vuosirenkaiden** suunnalla on merkitystä havupuilla ja joissain taapauksissa muillakin puilla; tämä seikka vaikuttaa siihen, miten aihiot pitää rungosta sahata. Säteen suuntainen sahaus tuottaa yleensäkin parhaiten muotonsa pitävää puuta, mutta vallankin lehtipuilla käytetään komiamman näköistä tangentin suuntaista (peilipuu) sahausta paljon.

Kuinka **vanhaa** soitinpuun pitää olla, kaatamisesta laskettuna? On osoitettu cremonan viulumestareiden tehneen loistosoitimia kaksi vuotta vanhasta puusta, ja nykyiset mestarit ovat tehneet puolenkin vuoden vanhasta. Turvallisempaa on kuitenkin valita edes muutaman vuoden rauhassa kuivanutta puuta, jonka verstaskuivuus on vielä varmistettu tavalla tai toisella. Kannattaa huomata, että mestarit yleensäkin ovat rikkoneet jälkeentulleiden profettojensa sääntöjä...Toisaalta, mestareilla on varaa rikkoa sääntöjä. Aloittelijan kannattaa lähteä traditiosta.

Koverrettuja kanteleita ja jouhikkoja, samoin kehä- ja muitakin rumpuja voidaan tehdä

**vastakaadetusta puusta**, kuivaamatta tai jopa kuivamista varoen.

Puun **taivutusvastus**, jäykkyys on soitinkäytösää usein tärkeää. Muuten samanveroisista palasista on syytä valita aina se jäykempi. Taivutusvastus ei seuraa kovinkaan hyvin syytiheyttä, painoa tai muita helposti havaittavia ominaisuuksia. Samankokoisia kappaleita kilistämällä siitä saa tietoa: Korkeampiääninen on jäykempää, jos tiheys on samaa luokkaa. (eräin varauksin...).

Puun **soivuus** on asia, jota tässä on mahdoton kovin paljon käsitellä. Soivuusasiassa, kuten muuallakin soitinten ympäristössä, rehottaa vuosisatainen, innolla viljelty mystiikka.

Älä usko mainospuheita, jos et omin korvin kuule eroa. Silti tämänkin kirjoittaja on sitä mieltä, että kyllä soivuudessa on ero kapulalla ja kapulalla.

## **Luut, helmiäiset ja muovit**

Soivan kielen päätepisteinä toimivat satulat ja kielisillat, monenlaiset nupit ja vääntimet, suojat ja koristeet tehdään näistä aineista. Luu ja helmiäinen ovat liikkumattomia ja kovia, muovit voivat olla parempia ja huonompia tässä suhteessa. Usein muoviosat ulkonäöltään jäljittelevät luuta tai helmiäistä, usein myös noudattavat omaa muovikauden estetiikkaansa.

Luiset satulat ja kielisillat ovat soittimessa kuin soittimessa parhaat. Silti lähes aina löytyy kyllin korkealaatuinen muovi- tai metallikorvike, niin ettei eroa kuule. Hirviseuralta voi hankkia hyvää luuta, se pitää vain puhdistaa, kuivata ja sahata aihioiksi siinä kuin puukin. Valmiita aihioita eri tarkoituksiin on saatavana.

Helmiäistä voi ostaa simpukankuorina, aihioina tai valmiina eri muotoisina kuvioina.

## **Metallisosat**

Kitaran virityskoneistot ostetaan valmiina, ja lankkukitaroihin yleensä paljon muutakin. Valittavina on hyvinkin kalliita ja kattavia osapaketteja, myös ”halpasatseja” on saatavilla, ja loppujen lopuksi myös metalliosia voi tehdä itse.

Metallisosien valintaan, vallankin lankkukitaroissa, vaikuttaa vahvasti valittu tyylilaji. Useimmiten halutaan jäljitellä jotain tunnettua tehdastuotetta, jolla joku merkittävä muusikko on levyttänyt hyvin kolahtaneen kappaleen. Metallisosat ovat harvoin niin huonoja, ettei toimivaa soitinta saisi aikaan; väärin asennettuja ne sensijaan ovat aika usein.

## **Virittimet**

Virityskoneistoista parhaat ovat niin välyksettömiä, että heti kun alkaa kääntää nupista

suuntaa tai toiseen, myös viritys alkaa heti muuttua. Koe on paras tehdä nimenomaan suuntaa vaihtaen; nostaa virettä ja heti alkaa sitten laskea. Mutta oikein asennettu ja rasvattu väljempikin virityskoneisto yleensä tekee saman. Virityksen pitävyyteen koneistoilla on vain vähän vaikutusta, jos asennus on oikein, kielenkiinnitys on oikein ja soittaja osaa käyttää koneistoaan.

### **Lankkukitaran talla**

Lankkukitaran talla on tyypillisesti metallia, ja useimmiten siinä on kielten soivan pituuden kielikohtainen (tai parittainen) säätö. Talla on siis eri asia kuin (puoli)akustisten metallikielisten kitaroiden kielenpidin. Niissä on erikseen talla tai kielisilta johon kielten soiva pituus päättyy. Tallassa on usein myös vibra.

Metallisten tallakokonaisuuksien erot ovat säätöjen monipuolisuudessa, ulkonäössä ja mekaniikan toimivuudessa. Taaskin oikea asennus varmistaa oikean toiminnan, ei niinkään oikea tavaramerkki.

### **Kaularauta**

Kaularauta on metalliosa, joissa on todellisia laatueroja. Huonoimmat tekevät vahinkoa, parhaista voi olla apua kaulan muodon säätämisessä, ja muista voi olla tukea kaulan kestävyydelle.

Vanha, kaulassa olevaan uraan kaarevana upotettu 5 mm pyöröteräs voi toimia sekin, jos ankkurointi pitää ja kierteet ja mutterit kestävät sen aikamoisen voiman mitä toimimiseen vaaditaan. Ainakin aloittelijalle parempia vaihtoehtoja ovat suorakulmaisen pötkyn oloiset paketit, jossa raudan vetoa ja puristusta kantavat osat ovat päällekkäin yhtenä kokonaisuutena. Niiden sovittaminen kaulan puuosaan on helppoa.

Mielestäni paras malli on kahdesta päällekkäin olevasta muotorausasta koostuva kaularauta, jossa toiset päät on hitsattu yhteen. Toisessa päässä on ruuvisysteemi, jolla toiseen tankoon tulee veto, toiseen työntö. Joissakin rakenteissa ruuvi on kaksitoiminen, niin että veto-työntö-rooli voi vaihtuakin.

Kun kaulan materiaalit ja työ ovat ensiluokkaisia, ei kaularautaa tarvita.

### **Metallisia satuloita**

harrastetaan lankkukitaroissa, ja usein niissä on kielilukko. Jos niiden kielenkorkeussäätö on kunnossa, niitä voi suositella. Lukkoa voidaan tarvita kun venytellään ja vibrataan voimalla. Taas kerran, ne pitää asentaa oikein.

### **Kielenpidin**

on kupurakantisissa kitaroissa tavattava osa, joka muistuttaa jousisoittimien kielenpidintä. Valikoinaa on kaupassa, ja omia voi tehdä, kunhan se kestää. Ääneen voi olla vähäinen vaikutus, joka on tarpeen ottaa huomioon mestaritasolla.

## **Sähköosat**

Sähkökitaran magneettiset mikrofonit, kytkimet ja säätimet, mahdolliset etuvahvistimet ja ja akustiset mikrofonit ovat liian laaja aihe tähän. Huonot kytkimet ja potikat ovat riesa, tyylikysymykset (esikuvat) määräävät paljon. Sähköosilla on merkittävä vaikutus ääneen, eivät ne kuitenkaan yksin määrää ”sustaineja”. Oikea asennus ja häiriösuojaus ovat hyvin tärkeitä tässäkin.

## **Kielet**

Kielet ovat osa soitinta. Niiden muodostaman kokonaisuuden hahmottelu lähtee musiikkityylistä, sointi-ihanteesta ja käyttäjän tavasta käyttää soitinta. Kielet ovat soinnin ensimmäinen tuottaja, sitä muut rakenteet sitten muokkaavat. Soittimet tulee suunnitella ja rakentaa tietynlaiselle kielitykselle.

Ensikertalaiselle on varmintä etsiä miellyttävä esikuva ja kopioida se. Tämä koskee myös kielten tyyppiä ja paksuuksia/rakenteita.

## **Liimat**

Helppokäyttöisistä PVAC-liimoista käyvät vain koviksi kovettuvat, ryömimistä vastustavat versiot. Rautakaupan liimat eivät yleensä ole näitä, niitä saa liimoihin erikoistuneilta toimittajilta. Ulkomaisessa kirjallisuudessa usein suositellaan Titebondia, joka on laajasati käytetty ja koeteltu hyvä PVAC-liima.

Epoksiliimat ovat varmoja myös silloin, kun on täytettävä rakoja ja koloja. Niillä liimataan myös metalleja jne. Ne eivät ryömi, ja sauman purku on vaikeaa.

Nahka- ja luuliimat ovat eläinperäisiä, ikivanhoja kollageeniliimoja. Niillä on muitakin nimiä kuten keittoliima, helmiliima, jänisliima, sampiliima jne. Soittimissa yleensä käytetään nahkaliimaa, siis tuoreista nahkajätteistä keitettyä liimaa.

Nahkaliima on erittäin vahva ja ryömimätön, hyvä liima. Uusiin liimoihin verrattuna sitä on hitaampi käyttää eikä se täytä huonoja saumoja kovin hyvin. Monien, varsinkin ammattilaisten, mielestä se kuitenkin on paras soitinliima. Sen erityinen etu, hyvin pidon ohella, on saumojen helppo avattavuus puuta vahingoittamatta.

# **2.Rakentaminen**

## **Lankku**

Lankkukitaran aihio tehdään kuin mikä tahansa puusepäntuote. Jos puussa on virheitä, ne voi sovitella pois jrsittäviin kohtiin tai peittoon jääviin paikkoihin. Irto-oksia, halkemia yms ei toki saa olla, muuten vaatimattoman näköisestäkin puusta voi tulla hyvä maalattu

kitara. Liimaksi PVAC-liimaa, tai jos haluaa oikein näkymättömät saumat, nahkaliimaa (ja osaamista...).

Kolot eri osia varten voi yksittäiskappaleeseen tehdä tehokkaimmin käsityökaluilla, oksaporalla ja taltalla pääasiassa. Jos porukkaa on enemmän saman mallin kimpussa, kannattaa tehdä jyrksintämälline ja käyttää käsijyrsintä, tai jos on, yläjyrsintä.

Reunojen pyörityksen voi senkin jyrsiä karkeasti, tai tehdä käsin. Koverien kohtien tekoa helpottaa kovasti kuperapohjainen kavahöylä. Molempiin suuntiin, siis pallomaisesti kuperia kavahöyliä ei näy kaupoissa, mutta sellaisen voi tehdä hiomalla tavallisesta suorasta kavahöylästä. Älä polta terää..

## **Akustisen soittimen koppa**

### **Ohuiden puuosien valmistus**

Sivuihin, pohjaan ja kanteen tulevat puuosat ohennetaan lopullisiin paksuuksiinsa suorina. Vain kupurakantiset mandoliinit ja orkesterikitarat saatetaan veistää paksusta puusta lopulliseen muotoonsa. ”Tasakantiset” soittimet, jotka eivät tarkkaan ottaen ole tasakantisia, tehdään suorina levyinä, jotka sitten kaarevien palkkien avulla pakotetaan hieman kuperiksi lopullisessa soittimessa. Kunnollisessa piirustuksessa tämä näkyy. Jos ei näy, hanki lisää tietoa.

Aihiot ovat yleensä 3-4 mm:n paksuisia, ja ne ohennetaan tyypillisesti 3,5 – 1,0 mm:n paksuisiksi. Tähän työhön kelpaa koneista ainoastaan tasohiomakone, muuten käsihöyläys ja siklaus ovat hyviä ja nopeita tapoja. Kiharaisessa puussa oikeastaan vain siklaus. Kannen ja pohjan hienosäädössä tehdään vielä kymmenesosamillimetrien säätöjä sopiviin kohtaan kantta. Tähän käy oikeastaan vain sikli.

Opettele siklin teroitus ja käyttö, säästät aikaa ja hermoja. Löydä hyvä, oikean kovuinen sikliaines, ja opettele sekä veitsiteroitus että suorakulmainen teroitus. Kulman kääntämiseen pitää olla erityisen kova ja sileä teräspuikko, auton moottorin venttiiliin varsi menettelee, varsinainen kiillotettu siklinkääntörauta on paras. Moni yrittää korvata siklauksen hionnalla, mutta jälki ei ole yhtä tarkkaa, nopeaa, puhdasta, eikä aina mahdollistakaan.

### **Sivujen ym. taivutus**

Sivujen taivutukseen ei pelkkä väkivalta riitä, vaan esim. kitaran tai mandoliinin sivut pitää taivuttaa lopulliseen muotoonsa lämmön avulla. Sellonrakentajan taivutusrauta tai tilapäinen omatekoinen kuuma, pyöreä rauta on suositeltavin menetelmä. Rauta tai putki tulee olla 8-10 cm halkaisijaltaan ja se kuumennetaan pienellä kaasupolttimella tai hellan levyn päällä. Hellalla on umpimetalli parempi, kaasulla seinämävahvuus vähintään 4-5 mm.

Opettele säätämään sellainen lämpötila, että puun pinta ei ihan pala, mutta puu ehtii lämmetä läpi. Harjoittele, harjoittele, harjoittele jätepäreillä kunnes osaat.

Kun taivutetaan puuta kuumaa rautaa vasten, puu kastellaan aluksi. Jyrkkien mutkien kohdalla painetaan ulkokurvia jousimaisella pellillä, se estää katkeamista. Puuta liikutellaan raudan päällä koko ajan, niin että se lämpeää pitemmältä matkalta ja läpi. Kun puu on kypsä, se nöyrtyy ja tämän oppii tuntemaan käsissään; on aika tehdä mutka. Mutka on lopullinen vasta jäähdytyään, mutta sitten se onkin heti valmis jatkotyöstöön.

### **Palkit, kulmavahvikkeet ja kokoaminen**

Kuormitusta kantavat palkit ovat lohkottua kuusta. Lohkomalla varmistetaan syiden suunta palkin suuntaan, jatkotyöstö sitten tehdään kuten tavallisesti. Nykykirjat käskyvät laittamaan vuosirenkaiden suunnan kohtisuoraan kantta vasten, vanhat luutunrakennusoppaat kannen suuntaisesti. Puutieteen kirjat kertovat palkin olevan vuosirenkaat kannen suunnassa hieman vahvemman. Tee miten haluat!

Sivun ja pohjan/kannen liitokseen tuleva lista voi olla sahalla uritettu tai umpinainen, ja se tehdään kevyestä puusta kuten haapa, leppä, paju.

Kantta ja pohjaa kehään liimattaessa saumojen pinta-alat ovat pienet. Melko hellä puristus tuottaa riittävän puristuspuheen. Puristimeksi kelpaa toisinaan jopa maalarinteippi, pyykkipojat/kumirenkaat ja naru ovat oikein hyviä ja näppäriä. Perinteiset puusepän rautaiset kierrepuristimet ovat hyvin hankalia, koska ne jo pelkällä painollaan vääntävät ohuet rakenteet.

Muottia voi käyttää varmistamaan rakenteen oikeamuotoisuus liimauksen aikana. Välttämätön se ei ole, sen sijaan käytettän paljon vankasta levystä tehtyä rakennusalustaa, johon on höylätty kannen kuperuutta vastaava laakea monttu, niin että kansi voi olla siinä palkkeineen kun sivut liimataan sen päälle. Pohja ja usein kaulakin liimataan saman alustan päällä, ja varsinkin kaulan oikean suunnan varmistamiseksi tulee kyllä jotain jikiä käyttää.

### **Raidat ja koristeet**

Kopan kulmiin ja muuallekin laitetaan koristeraitoja ja kolhusuojia puusta, selluloidista, muovista jne. Niitä voi olla useita värikkäitä kerroksia. Raidat esikasataan viilusuikaleista usein irrallaan, muotoon sahatun vanerilevyn reunalla, teipin tai narun avulla. Niille tehdään ura käsityönä tai pikku käsijyrsimellä sopivaa ohjainta käyttäen.

Raidat liimataan paikoilleen narun avulla. Fiksusti suunniteltu rakennusalusta toimii tässäkin työvaiheessa.

### **Kaula**

Kaula on teknisesti vaativa puutyö; ei sen veistäminen niin vaikeaa ole, mutta kun materiaalissa ei saa mokata, liiman on oltava oikea ja muodon on oltava tulevan soittajan käteen käyvä, se on vaativa työ. Kaularaudan upottaminen ja saaminen toimimaan on osa

kaulan tekoa.

Kaula ja otelauta kantavat kuormaa yhdessä, ne muodostavat yhdessä kaulan. Siksi niiden aineet ja rakenne kuuluvat yhteen. Joskus ne ovat yhtä puuta, useammin kuitenkin ei. Kaulan rasituksen puristuspuolella on otelauta, ja se on yleensä kovaa puuta jolla on hyvä puristuslujuus; sattuipa hyvin. Muu kaula pitää olla hyvää puuta sekin, ja sille tulee sekä veto- että puristusrasitusta. Samaa puuta on yleensä virituskoneistolauta ja osa, josta kaula liittyy soittimen koppaan (lankkuun).

Puulle on ominaista, että taipuessaan se painuu enemmän kasaan kuin venyy. Tämä pätee pysyvään taivutukseen. Kimmoisassa taivutuksessa neutraalitaso on jokseenkin keskellä kuten metalleilla. Kaulan poikkileikkaus ei ole suorakulmio joten neutraalitaso ei kuitenkaan ole paksuuden puolivälissä. Kaulassa on lisäksi tyypillisesti kahta eri puulajia.

Kaula-otelauta-kokonaisuuden kestävyydelle on olennaista, että niiden välinen liimaus pitää eikä ryömi. Yleisimmät PVAC-puusepäneliimat ryömivät; ne eivät sovi otelaudan liimaamiseen! Ryömiminen tarkoittaa, että vaikka sauma ei aukene, kappaleet liukuvat sauman suuntaisesti pitkäaikaisessa kovassa rasituksessa. Ryömiminen tapahtuu kuukausien tai vuosien ajalla.

Luotettavia liimoja ovat nahka- ja luuliima, epoksit ja ehkä pari erityisen ryömistä vastustavaa PVAC-liimatyyppiä.

## Otelauta

Otelaudan tehtävä on sallia helppo soitettavuus vasemmalle kädelle ja tuottaa oikeat sävelkorkeudet kun kieliä painellaan. Nämä molemmat seikat ovat asioita, joissa ei kannata improvisoida. Hyvin tarkkaa työtä tulee tehdä ja hyvien ohjeiden mukaan.

Kitaran ostoohjeissa ja monissa rakennusohjeissakin kehoitetaan tekemään kaula, joka on viivoitinsuora ja pysyy sellaisena. Sellaisellakin soitellaan, ja on se parempi kuin kupera tai tai ylenmäärin koveraksi taipunut kaula.

Soittamisen helppoutta etsittäessä lasketaan mielellään kielet lähelle otelautaa. Kovin lähelle niitä ei voi laittaa, koska sitten kovaa soitettaessa kielet jo rämisevät otelautaa vasten. Mutta soittajien tarpeet ja tekniikat ovat erilaisia: Ankaran opin käynyt klassisen kitaran soittaja pitää kielet etäällä, koska hänellä on voimaa ja tekniikkaa. Voi soittaa niin lujaa kuin haluaa, vaikka vasemman käden tekniikka on raskaampi. Sähkökitaran soittajilla taas on kielet matalalla ja ne ovat muutenkin kevyet ja löysät. Kielten kosketukset otelautaan eivät magneettisista mikrofoneista niin kuulu.

Eniten tilaa kielille värähdellä pienimmällä kielenkorkeudella saadaan, kun otelauta on pituussuunnassa vähän kaareva, kovera. Kaaren syvin paikka on 6-7 nauhan paikkeilla, siitä diskanttiin päin kaarevuus on hyvin pieni tai aivan suora. Kitaran bassopuolella hyvä kaaren syvyys on 0,3-1,0 mm syvimmillään, matalilla kielillä ja hennolla soitto-otteella vähemmän korkeammilla kielillä enemmän. Otelaudan diskanttilaidalla kaarevuus on

puolet bassopuolen kaaresta. Bassossa kaarevuus voi olla useita millimetrejä.

Pituussuunnassa kaarevat otelaudit ovat olleet sääntö jousisoittimissa vuosisatoja, ja ne vaativat huolellista käsityötä. Siksi niitä ei teollisessa tuotannossa suosita.

Poikittaissuunnassa otelaudan muoto voi olla suora tai kupera. Toisinaan kuperuus muuttuu otelaudan levetessä, niin että kaaren säde kasvaa. Tätä kuperuutta sanotaan myös radiukseksi. Tee sellainen joka tuntuu käyttäjältä hyvältä.

### **Nauhojen paikat**

Nauhojen paikat tulee olla tarkasti oikeilla paikoillaan. Jos sinulla on oikeat mittaluvut, sahausten tulee osua 0,1-0,2 mm:n tarkkuudella kohdalleen. Lyhyemmällä soivilla kielillä eli otelaudan yläpäässä, mandoliinin otelaudassa jne tarkkuus pitää olla mielellään vielä parempi. Satunnainen 0,4 mm:n virhe voi jäädä huomaamatta kitaran ensimmäisillä nauhoilla, mutta pikkutarkka kuuntelija siitä kyllä jo valittaa.

Oikeilla numeroilla ja tarkalla työllä otelaudan nauhaurien sahaaminen käy hyvin käsin. Paria soitinta tehdessä ei siis kannata investoida kuin hyvään käsisahaan, jolla saa 0,5 mm:n uran puuhun.

Älä käytä sellaista mittaus- ja työohjetta, jossa kukin nauha mitataan edellisestä nauhasta. Kasaantuvaa virhettä ei voi välttää.

Nauhavälin tehtävä on tuottaa tasavireinen tarkka puoliaskel kun painamiskohtaa siirretään yksi nauhaväli. Jos kopioit nauhojen paikat valmiista soittimesta, mittaa myös tallan ja satulan paikat suhteessa nauhoihin.

### **Mensuuri, skaala, scale, kielen soiva pituus**

Nauhojen paikkojen laskenta perustuu kielen soivan pituuden tuntemiseen, mensuuriin. Tämä mitta on soittimien suunnittelun ja tyypittelyn eräs perusta. Tarvittaessa voidaan nauhojen paikat laskea muillekin kielen mitoille kuin niille, joita esikuvina toimivissa soittimissa on käytetty.

Tasavireisen puoliaskelen mitan antava suhdeluku on kahdestoista juuri luvusta 2; paitsi että sen lisäksi on tehtävä korjauksia 0,5 – 1,0 prosenttia... Mittaa tilanne puhtaasti soivasta valmiista soittimesta.

### **Nauhojen hionta**

Nauhat on syytä vasaroida muovivasaralla tai sileäksi hiotulla, kuperalla metallivasaralla jolla ei muita töitä tehdä. Näin on toiveita saada nauhat ehjinä perille ja asentoon, jossa ne ovat tasasella korkeudella otelaudan pinnasta.

Nauhojen yläpinta tarkistetaan kuitenkin aina hiomalla. Noin 15-20 sentin suora kova kapula ja hiomapaperi 180 ovat sopiva työkalu. Kapulan ei pidä olla pitempi, jos otelauta

on edellä kuvatulla tavalla pitkittäin kovera. Hiotaan niin paljon, että joka nauhaa on kosketettu.

Tällä tavalla joihinkin nauhoihin ehkä tulee laajakin tasainen alue, toisiin taas kapeampi. Nauhojen yläpintojen korkeus toisiinsa nähden tarkastetaan eri pituisilla, 6-40 cm:n viivottimilla, jotka parhaillaan ovat koneasentajan laatua, siis paksuja, taipumattomia ja tuhannesosamillimetrin tarkuudella suorina. Pitkillä katsotaan yleiskuva ja pieniä keikuttamalla löytyy yksittäiset, sarjasta poikkeavat nauhat.

Lopuksi nauhat muotoillaan ja kiillotetaan nauhan suuntaisella hionnalla, siis poikki otelaudan. Tasaushionnan muodostamat nurkat viilataan sulkaviilalla jonka toinen sivu, se otelautaa hankaava, on peitetty teipillä. Sitten hiotaan hiomapaperilla, joka on kourassa yhdessä erityisen nauhojen hiomakapulan kanssa. Nauhojen yläpinnan hiomakapula on n. 120X30x8 mm:n kovapuukapula, jonka kapealla sivulla on nauhan toivottua muotoa vastaava ura. Puolipyöreä on hyvä alkajaisiksi.

Nauhat hiotaan kapulan kanssa pitkittäin 180 paperilla, sitten 320 paperilla ja jos halutaan, kiiltäväksi 800 ja 1200 papereilla. Vaihda paperin kuluvaan kohtaan kapulan alla ahkeraan.

## **Satula ja talla**

Otelaudan ensimmäiseltä nauhalta painettu ääni on yllättävän usein liian korkea suhteessa vapaan kielen ääneen. Ensimmäisen nauhavälin antama puoliaskel on siis liian laaja. Mittaa viritysmittarilla, jos epäilyttää, mittaa kaikilla muillakin kielillä. Yleensä syy on liian korkaksi jätetty satula, tai sen kieliurat. Kun ne pannaan kohdalleen, intervalli puhdistuu ja soitto tulee helpommaksi.

Kieliurat tehdään pienellä rotanhäntäviilalla, jonka poikkileikkaus on linssi. Kieliuuran pohjan asento tulee olla sellainen, että kielen soiva pituus todella loppuu satulan nauhojen puoleiseen laitaan; siis, että ura viettää koneistoon päin hieman, ja että uran pohja on niin terävä, että ohuinkin kieli on hyvin tuettu.

Talla on se osa, jossa näkyvät havainnollisimmin ne pienet korjaukset, joita sävelpuhtauden nimissä tehdään teoreettiseen, matemaattiseen soiva pituus/nauhamitat-malliin. Usein tallassa näkyy, että joka kielen todellinen soiva pituus on hieman eri suuri. Kopioi ne hyvästä soittimesta, tai käytä rakennetta jossa on säätövara. Lyhin tarvittava soiva pituus on tasan 2 kertaa satulan ja XII-nauhan väli. Muut, korjatut mitat ovat sitä pidempiä. Kun mittaat kitaran ”soivaa pitteduutta” yleensä, käytä 1. kielen mittaa.

## **Pintakäsittelyt.**

Tyypillistä on, että akustiset soittimet soivat parhaiten ilman pintakäsittelyä. Jonkinlaista suojaamista kuitenkin pidetään tarpeellisena, ja ulkonäkö on olennainen osa useimpien soittimien (ja soittajien...) ihailtua olemusta. Siispä pintakäsittelään kuitenkin.

Pintakäsittelyyn kuuluu myös värjääminen. Vaihtoehtoja on paljon: väri voi olla täysin peittävä (maali) tai läpikuultava. Sillä voidaan pyrkiä korostamaan alla olevan puun kauneutta, tai se voi peittää alla olevan materiaalin kokonaan.

Kaikissa pintakäsittelyissä pyritään ”siistiin” pintaan, olipa se matta tai kiiltävä. Siistiyden keskeinen tekijä on se että pinta on suora tai nätisti kaareutuva. Tässä mielessä siistiä pintaa ei saada pensselillä eikä ruiskullakaan suoraan. Paitsi alla oleva pinta, myös itse pintakäsittelykerrokset on hiottava suoriksi tai nätin kaareviksi.

Pintakäsittelyyn kuuluvat siis puun oikea muotoilu ja hiominen ja sen päälle lisättyjen kerrosten hiominen. Yleensä myös viimeinen pintakäsittelykerros hiotaan, aika hyvään voidaan päästä myös siten, että viimeinen kerros taitavasti ruiskutetaan. Tällöin täytyy kaikkien säätöjen, viskositeetin, lämpötilan, pölyttömyyden jne olla tarkasti kohdallaan. Yleensä ruiskusta tulee lievempi tai pahempi ”appelsiinipinta”, vaikka ei ihan mönkäänkään menisi.

Paljon käytettyjä pintakäsittelyjä soittimissa ovat pellaöljyllä tai muilla kuivuvilla öljyillä käsitteleminen. Niilläkin voidaan tehdä kiiltäviä pintoja. Kuivumisajat ovat pitkiä. Nämä öljyt kovettuvat hapettumisen seurauksena.

Lakkaaminen tarkoittaa käsittelyjä aineilla, joilla liuottimeen liuotettu, alunperin kiinteä aine, levitetään nestemäisenä pinnalle. Kun liuotin haihtuu, jää pinnalle kerros aineita. Uusissa kaksikomponenttilakoissa tapahtuu liuottimen haihtumisen lisäksi kemiallinen reaktio, kiinteän muovin muodostuminen.

Lakkoja voidaan levittää menestyksellisesti pensselilläkin. Nykyisin uskotaan yleisemmin ruiskuihin, ja niillä homma vaikuttaakin helpolta, jos joku muu tekee kaikki valmistelu- ja jälkityöt.

Ranskalainen kiillotus eli tullokiillotus eli shellakkakiillotus on vanha ja hieno, suotta unohdettu menetelmä. Yksittäistä soitinta tehdessä, ilman täysin varustettua verstasta ja asiantuntija-apua se on ehkä kaikkein helpoin (ja aina halvin) tapa saada hieno pinta. Ihan helppo ei ole sekään, ja pinnan mekaaninen kestävyys on huonompi kuin muovilakoilla.

Uusilla muovilakoilla voidaan tehdä paksu läpinäkyvä kerros soittimen päälle, ja tämä vaikutelma on osa lankkusoitinten estetiikkaa. Kun viimeinen hionta ja kiillotus tehdään hyvin, vaikutelma on kuin peili.

Selluloosalakka on hyvä vaihtoehto, jotakin modernin kovan muovilakan ja vanhojen luonnonhartsipinnoitusten väliltä. Kuivuu nopeasti ja on helpohko kiillottaa.

Kiilto on oikeastaan sileyttä; sitä, että pinnan epätasaisuudet ovat riittävästi pienempiä kuin valon aallonpituus. Tullokiillotuksessa sileys tulee samalla kun pintaa kasvatetaan, muissa menetelmissä lopullinen pinta on oikaistava mekaanisesti hiomalla. Hienoin hionta tehdään kankaalla ja hiomatahnalla, käsin tai koneella, niin että pinta on lasinsileä. Tällöin pinta kiiltää ilman muita jälkitöitä.

Kaikki lakat ja maalit voidaan loppukiillottaa, kohtuullisen (180-220) hionnan jälkeen, tullokiillotuksella shellakkaa käyttäen.